

2. Борисоглебский Ю.В. *Металлургия алюминия* / Под ред. Ю.В. Борисоглебский, Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис, Г.А.

Сиразутдинов.— Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1999.— 438 с.

## ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА ТИТАНОВОГО ПОКРЫТИЯ

А.С. Молчанова, Е.Л. Бойцова

Научный руководитель – старший преподаватель Е.Л. Бойцова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, molchanovarisha@gmail.ru

В настоящее время проблема биосовместимости материалов является ключевой в медицине. Один из основных путей решения этой проблемы заключается в нанесении биосовместимых покрытий на медицинские изделия. На практике используют покрытия из диоксида титана, так и оксида титана, допированного азотом ( $\text{TiN}_x\text{O}_y$ ), такие покрытия защищают импланты от коррозии в среде биологических жидкостей и обладают низкой токсичностью [1].

Целью данной работы является исследование свойств азотсодержащих пленок на основе титана на примере гравиметрического метода анализа.

В качестве подложек для нанесения тонких пленок на основе  $\text{Ti-O-N}$  использовались пластины из нержавеющей стали медицинского назначения марки 12Х18Н10Т.

Образцы подвергались предварительной электрохимической полировке в растворе 50 г  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  (ГОСТ 2912-79) + 200 г  $\text{H}_3\text{PO}_4$  при напряжении  $U=(20-30)$  В в течение (2–3) минут при температуре 300 К. Шероховатость поверхности пластин после полировки составила

$Ra=(32-40)$  нм (10 класс) [2]. После полировки проводилось обезжиривание пластин и двухступенчатое промывание в ультразвуковой ванне с использованием спирта и дистиллированной воды.

Для исследования процесса растворения и коррозионных свойств оксинитридных пленок использовались следующие приборы и методы анализа:

1. Весы электронные прецизионные Acculab ALC-210d4,

2. Лабораторная установка для исследования растворения покрытий [6].

В работе образцы с нанесенной пленкой выдерживались в модельных жидкостях, имитирующих условия организма.

Гравиметрическое исследование азотсодержащих пленок показало, что образцы в ходе анализа имеют минимальную потерю массы и выход соединений в раствор близок к пределу погрешности. Образцы имеют пониженную чувствительность к коррозионному воздействию, что соответствует 3 баллам по шкале коррозионной стойкости (весьма стойкости).

### Список литературы

1. Пустовалова А.А. Структурные особенности и свойства азотсодержащих тонких пленок диоксида титана, сформированных методом реактивного магнетронного распыления, для применения в биомедицине: диссертация к.ф.-м.н.: 01.04.07 / Алла Александровна Пустовалова.— Томск, 2017.— 165 с.
2. Бойцова Е.Л., Леонова Л.А. // *Химия в интересах устойчивого развития*, 2018.— №4.— С.443–447.
3. Diebold U. *The surface science of titanium dioxide* / U. Diebold // *Surf. Sci. Rep.*, 2003.— V.48.— №5.— P.53–229.
4. Di Valentin, C. *N-doped  $\text{TiO}_2$ : Theory and experiment* / C. Di Valentin [et al.] // *Chem. Phys.*, 2007.— V.339.— №1.— P.44–56.
5. Valdesuso R. *The EXTREME registry: titanium-nitride-oxide coated stents in small coronary arteries* / R. Valdesuso [et al.] // *Catheter. Cardiovasc. Interv.*, 2010.— V.76.— №2.— P.281–287.
6. Huang, N. *Surface modification of coronary artery stent by Ti-O/Ti-N complex film coating prepared with plasma immersion ion implantation and deposition* / N. Huang [et al.] // *Nucl. Instruments Methods Phys. Res. Sect. B: Beam Interact. with Mater. Atoms.*, 2006.— V.242.— №1.— P.18–21.